

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-214537

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/437

(21)Application number : 08-016219

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 31.01.1996

(72)Inventor : ABE KIMISUKE

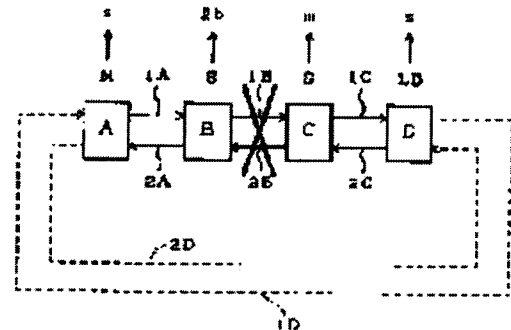
(54) LOOPBACK METHOD AND LOOPBACK DEVICE FOR TRANSMISSION CONTROL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To build up a normal transmission line again quickly by allowing a terminal station acting as a master station to generate a frame used to send information of each terminal station and to discriminate a defect of a transmission line based on information on outgoing/incoming transmission lines.

SOLUTION: When a fault takes place in transmission lines 1B, 2B between terminal stations B, C acting as slave stations, a discrimination processing section 13 of the terminal station B detects a transmission defect through logic discrimination and the terminal station B is set to a state of a loopback station 1b. Furthermore, a discrimination processing section 13 of the terminal station C detects a transmission defect through logic discrimination and the terminal station C is set to a state of a master station (m). Then the processing section 13 of the terminal station C sends a common frame in a transmission format while setting status information of its own station to the common frame. A

discrimination processing section 13 of a terminal station D detects the received information to discriminate the presence of the master station (m) toward the host and acts as a slave station (s) and sends information to a terminal station A via virtual transmission lines 1D, 2D. Thus, normal transmission lines are quickly built up again without using blocks where the transmission defect takes place.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-214537

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/437

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 11/00

技術表示箇所

3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-16219

(22) 出願日 平成8年(1996)1月31日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 阿部 公輔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

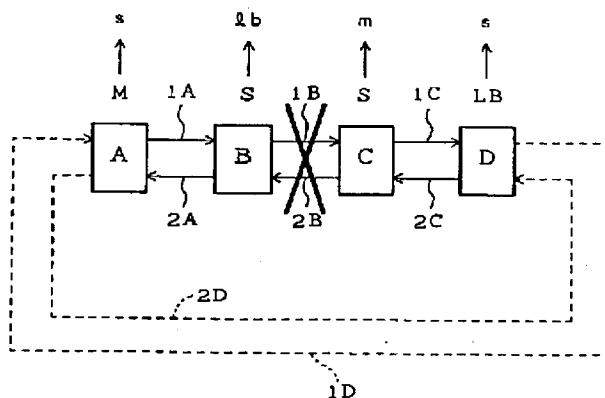
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 伝送制御におけるループバック方法およびループバック装置

(57) 【要約】

【課題】 2区間で同時に伝送不良が発生した時には、この伝送不良が復帰するまでは保護機能を持たなくなるという課題があった。

【解決手段】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した2つの端子のうち、主局となる端子は各端子の情報を伝送するためのフレームを生成し、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定し、自己の局状態を切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を収束させるものである。



A, B, C, D : 端子
1A, 1B, 1C, 1D : 下り伝送路
2A, 2B, 2C, 2D : 上り伝送路
M, m : 主局
S, s : 従局
LB, lb : 折返し局

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した2つの端子のうち、主局となる端子では各端子の情報を伝送するためのフレームを生成し、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定し、自己の局状態を切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を収束させることを特徴とする伝送制御におけるループバック方法。

【請求項2】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に主局、従局、折返し局として接続した3つ以上の端子のうち、主局となる端子では各端子の情報を伝送するためのフレームを生成し、前記各端子は下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定し、自己の局状態を切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を収束させることを特徴とする伝送制御におけるループバック方法。

【請求項3】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続された各端子は、上り伝送路で生じた伝送不良を上り伝送路で検出して自端子の局状態を折返し局に切り替えると同時に、不良発生伝送路を挟む相手端子の局状態を主局とする主局化フラグの情報を、伝送フォーマット上の共通フレームに設けて下り伝送路に送信し、この情報を受信した相手端子は主局に切り替わり、正常な伝送ループを使用するように局状態に収束させることを特徴とする請求項2記載の伝送制御におけるループバック方法。

【請求項4】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続された各端子は、下り伝送路で生じた伝送不良を下り伝送路で検出して自端子の局状態を主局に切り替えると同時に、不良発生伝送路を挟む相手端子の局状態を折返し局とする折返し局化フラグの情報を、伝送フォーマット上の共通フレームに設けて下り伝送路に送信し、この情報を受信した相手端子は折返し局に切り替わり、正常な伝送ループを使用するように局状態に収束させることを特徴とする請求項2記載の伝送制御におけるループバック方法。

【請求項5】 伝送ループで2区間の伝送不良発生時は、ループ状に接続された各端子は、上りまたは下り伝送路で生じた伝送不良を上り伝送路または下り伝送路で検出して自端子の局状態を折返し局または主局に切り替えると同時に、不良発生伝送路を挟む相手端子の局状態を主局または折返し局とする主局化フラグまたは折返し局化フラグの情報を、伝送フォーマット上の共通フレームに設けて上りまたは下り伝送路に送信し、この情報を受信した相手端子が主局または折返し局に切り替わることで、主局が2つ存在する伝送様式となり、ループバック制御を不使用に設定することにより、リレー演算のロックを解除して正常な伝送ループを使用するように局状態に収束させることを特徴とする請求項2記載の伝送制御におけるループバック方法。

【請求項6】 伝送不良復帰時、伝送フォーマット上の共通フレームに折返し局から見た主局への下り伝送路正常を表すフラグ、主局から見た折返し局への上り伝送路正常を表すフラグ、全伝送路正常を表すフラグを示す情報を設けて初期の局状態に戻すことを特徴とする請求項2から請求項5のうちのいずれか1項記載の伝送制御におけるループバック方法。

【請求項7】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した2つの端子は、それぞれ各端子の情報を伝送するためのフレームを生成するフレーム生成機能と、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定する判定機能と、その判定機能によって自己の局状態を主局または折返し局に切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を再構成する局状態切り替え機能とを備えたことを特徴とする伝送制御におけるループバック装置。

【請求項8】 下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した3つ以上の端子は、それぞれ各端子の情報を伝送するためのフレームを生成するフレーム生成機能と、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定する判定機能と、その判定機能によって自己の局状態を主局または従局あるいは折返し局に切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を再構成する局状態切り替え機能とを備えたことを特徴とする伝送制御におけるループバック装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、情報伝送路上で発生した伝送不良を検出し、迅速に適切な局状態を再構成する伝送制御におけるループバック方法およびループバック装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11は、従来の伝送制御におけるループバック方法を実施する伝送路の構成を示す概略図であり、図において、A、B、Cは伝送制御機能を持つ端子、1A、1B、1Cは端子A、B、Cを順次に接続するルート1の下り伝送路、2A、2B、2Cは端子A、B、Cを順次に接続するルート1の上り伝送路、1a、1b、1cは端子A、B、Cを順次に接続するルート2の下り伝送路、2a、2b、2cはルート2の上り伝送路である。

【0003】図示例は端子Aが親局、端子Bが子局、端子Cが孫局で構成されており、通常はルート1が使用され、端子Aの情報は下り伝送路1Aおよび上り伝送路2Cで伝送され、端子Bの情報は下り伝送路1Bおよび上り伝送路2Aで伝送され、端子Cの情報は下り伝送路1Cおよび上り伝送路2Bで伝送される。このルート1において、伝送不良が発生した場合、伝送路上の情報に対する信頼性がなくなるため、全ての端子A、B、Cをルート2に切り替える。このルート2を使用する場合も上

記ルート1の場合と同様の処理で伝送を続ける。

【0004】次に動作について説明する。上記のループバック方法は、電流差動継電装置（図示せず）と共に使用され、各端子A、B、Cの情報をルート1またはルート2の伝送路を用いて伝送し、電流差動演算を行うことで系統の保護を行っている。端子Bと端子Cとの間の上り伝送路2Bおよび下り伝送路1Bにおいて伝送不良が発生した場合、端子Bには端子Cの情報を伝送できなくなり、また、端子Cには端子Bの情報を伝送できなくなる。この結果、端子Bおよび端子Cには全端子の情報が集まらないため、保護装置としての機能がなくなり、該当端子ではリレー演算のロック（以下、リレーロックと称する）をせざるを得なくなる。

【0005】そこで、このリレーロックを解除するため、別に設けたルート2の伝送路1a、1b、1c、2a、2b、2cに切り替えて伝送路を再構成し、そのルート2の伝送路を用いて各端子A、B、Cの情報を伝送する。なお、上記従来例に関連する先行技術として、例えば特開平3-32249号公報のものがあ

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の伝送制御におけるループバック方法は、以上のように構成されているので、ルート1またはルート2において独立した伝送不良が発生した場合は対応できるが、例えば、ルート1の伝送路1B、2Bで伝送不良が発生し、ルート2の伝送路に切り替わった場合に、ルート1の伝送不良が復帰する前にルート2の伝送路に伝送不良が発生すると、各端子の情報を伝送する伝送路がなくなるため、全端子A、B、Cにおいてリレーロックとなり、伝送不良が復帰するまでは保護機能を持たなくなるという課題があった。

【0007】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ループ状に配置した端子毎に局情報を持たせ、ある区間で伝送不良が発生した場合、各端子の局状態を切り替えて、正常な伝送路を迅速に再構成する伝送制御におけるループバック方法を得ることを目的とする。

【0008】また、この発明は上り伝送路および下り伝送路の情報を検出し、ループバック制御を実施することにより、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除する伝送制御におけるループバック方法を得ることを目的とする。

【0009】さらに、上り伝送路の伝送不良を検出するだけで、自己の局状態を切り替えるとともに、相手端子に局状態を制御する指令信号を出力し、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除する伝送制御におけるループバック方法を得ることを目的とする。

【0010】さらに、下り伝送路の伝送不良を検出するだけで、自己の局状態を切り替えると共に、相手端子に局状態を制御する指令信号を出力し、1区間の伝送不良

時はループバック制御後、リレーロックを自動解除する伝送制御におけるループバック方法を得ることを目的とする。

【0011】さらに、2区間の伝送不良発生時は、ループバック制御後、人為的にループバック制御を不使用に設定することにより、リレーロックを解除することができ、伝送不良復帰までリレーロックせずに保護機能を継続する伝送制御におけるループバック方法を得ることを目的とする。

【0012】さらに、伝送不良復帰時はループバック制御にて初期の局状態に戻し、リレーロックを自動解除する伝送制御におけるループバック方法を得ることを目的とする。

【0013】さらに、ループ状に配置した端子区間で伝送不良が発生した場合、各端子の局状態を切り替えて、正常な伝送路を迅速に再構成する伝送制御におけるループバック装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る伝送制御におけるループバック方法は、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した2つの端子のうち、主局となる端子では各端子の情報を伝送するためのフレームを生成し、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定し、自己の局状態を切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を収束させるものである。

【0015】請求項2記載の発明に係る伝送制御におけるループバック方法は、下り伝送路および上り伝送路でループ状に主局、従局、折返し局として接続した3つ以上の端子のうち、主局となる端子では各端子の情報を伝送するためのフレームを生成し、前記各端子は下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定し、自己の局状態を切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を収束させるものである。

【0016】請求項3記載の発明に係る伝送制御におけるループバック方法は、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続された各端子は、上り伝送路で生じた伝送不良を上り伝送路で検出して自端子の局状態を折返し局に切り替えると同時に、不良発生伝送路を挟む相手端子の局状態を主局とする主局化フラグの情報を、伝送フォーマット上の共通フレームに設けて下り伝送路に送信し、この情報を受信した相手端子は主局に切り替わり、正常な伝送ループを使用するように局状態に収束させるものである。

【0017】請求項4記載の発明に係る伝送制御におけるループバック方法は、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続された各端子は、下り伝送路で生じた伝送不良を下り伝送路で検出して自端子の局状態を主局に切り替えると同時に、不良発生伝送路を挟む相手端子の局状態を折返し局とする折返し局化フラグの情報を、伝

10

20

30

40

50

送フォーマット上の共通フレームに設けて下り伝送路に送信し、この情報を受信した相手端子は折返し局に切り替わり、正常な伝送ループを使用するように局状態に収束させるものである。

【0018】請求項5記載の発明に係る伝送制御におけるループバック方法は、伝送ループで2区間の伝送不良発生時は、ループ状に接続された各端子は、上り伝送路または下り伝送路で生じた伝送不良を上りまたは下り伝送路で検出して自端子の局状態を折返し局または主局に切り替えると同時に、不良発生伝送路を挟む相手端子の局状態を主局または折返し局とする主局化フラグまたは折返し局化フラグの情報を、伝送フォーマット上の共通フレームに設けて上り伝送路または下り伝送路に送信し、この情報を受信した相手端子は伝送路または折返し局に切り替わることで、主局が2つ存在する伝送様式となり、ループバック制御を不使用に設定することにより、リレー演算のロックを解除して正常な伝送ループを使用するように局状態に収束させるものである。

【0019】請求項6記載の発明に係る伝送制御におけるループバック方法は、伝送不良復帰時、伝送フォーマット上の共通フレームに折返し局から見た主局への下り伝送路正常を表すフラグ、主局から見た折返し局への上り伝送路正常を表すフラグ、全伝送路正常を表すフラグを示す情報を設けて初期の局状態に戻すものである。

【0020】請求項7記載の発明に係る伝送制御におけるループバック装置は、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した2つの端子は、それぞれ各端子の情報を伝送するためのフレームを生成するフレーム生成機能と、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定する判定機能と、その判定機能によって自己の局状態を主局または折返し局に切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を再構成する局状態切り替え機能とを備えたものである。

【0021】請求項8記載の発明に係る伝送制御におけるループバック装置は、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した3つ以上の端子は、それぞれ各端子の情報を伝送するためのフレームを生成するフレーム生成機能と、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定する判定機能と、その判定機能によって自己の局状態を主局または従局あるいは折返し局に切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を再構成する局状態切り替え機能とを備えたものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1において、A、B、C、Dは伝送制御機能を有する端子、1A、1B、1Cは端子A、B、C、Dを順次に接続するルート1の下り伝送路、2A、2B、2Cは端子A、B、C、Dを順次に接続するルート1の上り伝送路、1D、2Dは仮想区間として使用さ

れている伝送路であり、端子Aと端子D間を接続している。図示例は端子Aが主局M、端子B、Cが従局S、端子Dが折返し局LBのループバック制御を実施する前の局状態から、m、s、1bはループバック制御後に切り替わった後の局状態である。

【0023】伝送フォーマットを持つ伝送フレームは、図2に示すように、同期フレームF1、アドレスフレームF2、データフレームF3a～F3n、検出用フレームF4からなり、データフレーム中の共通フレームF3n-1には、固定ビット、主局化フラグ、折返し局化フラグ、予備フラグ、主局下り伝送路正常フラグ、折返し局上り伝送路正常フラグ、全伝送路正常フラグの情報(ビット)が設けられている。

【0024】この伝送フレームは主局Mから下り伝送路1A、1B、1Cを通して、従局Sの端子B、Cの情報をのせ込み、折返し局LBの端子Dの内部において折返され、上り伝送路2C、2B、2Aを通して主局Mの端子Aに戻る。

【0025】端子A、B、C、Dは、上記のようにそれぞれ主局、従局、折返し局になるもので、全て同一の構成であり、図3に示すように、下り伝送路からの伝送情報を受信する下り受信回路11、上り伝送路からの伝送情報を受信する上り受信回路12、両受信回路11、12からの受信情報に基づいて伝送路の良否を判定処理する判定処理部13、判定結果を伝送フォーマットに書き込んで下り送信回路14または上り送信回路15を介して下り伝送路または上り伝送路に送信する下りデータ書き込み処理部16または上りデータ書き込み処理部17、フレームを生成するフレーム生成部18を備えている。

【0026】上記判定処理部13は例えばCPU、ROM、RAM、I/Oインターフェース等を備えている。そして、図4に示すように、インバータ21～23、セット/リセット回路24、アンドゲート25、オアゲート26による論理判別機能を有し、下り伝送路不良検出または上り伝送路不良検出に基づいて、主局化フラグ、折返し局化フラグ、従局化フラグを出力して、伝送フォーマットの共通フレームに各フラグの情報を書き込むものである。

【0027】また、判定処理部13には図5に示すように、判定結果に基づいて伝送路を遮断または切り替えるスイッチ手段SW1、SW2が設けられている。

【0028】次に動作について説明する。図1において、従局Sである端子Bと端子Cとの間の伝送路1B、2Bに不良が発生すると、端子Bの判定処理部13は上り伝送路2Bからの受信がないことにより、図4に示す論理判別で伝送不良を検出し、スイッチSW1をON、スイッチSW2を接点2側にONする。この結果、端子Bは折返し局1bの状態に遷移する。

【0029】また、端子Cの判定処理部13は下り伝送

路1Bからの受信がないことにより、図4に示す論理判別で伝送不良を検出し、スイッチSW1をON、SW2を接点3側にONにする。この結果、端子Cは主局mの状態に遷移する。そして、上記端子Cの判定処理部13は自局が主局m状態に遷移した情報を図2の伝送フォーマット上の共通フレームに設けて伝送する。

【0030】端子Dの判定処理部13は下り伝送路1Cで伝送された情報を検出し、自端子の上位側に主局mが存在することを判別し、スイッチSW1をON、スイッチSW2を接点3側にONして従局sとなり、仮想の伝送路1D、2Dを介して端子Aに送信する。端子Aの判定処理部13も同様に従局sとなり、伝送不良発生区間1B、2Bは使用せずに、仮想伝送路1D、2Dを使用して適切な局状態を構成するため、リレーロックせずに運用を継続することが可能となる。なお、各端子A、B、C、Dの局状態とスイッチSW1、SW2との関係は図6に示すようになる。

【0031】以上のように、この実施の形態1によれば、伝送不良が発生した区間を使用しない正常な伝送路を迅速に再構成できる効果が得られる。

【0032】実施の形態2. 実施の形態1では、端子Bと端子Cとの間の上り伝送路2B及び下り伝送路1Bの両伝送路の不良の場合について述べたが、本実施の形態2では図7に示すように、端子Bと端子Cとの間の上り伝送路2Bのみの不良の場合である。端子Bは、上り伝送路2Bからの受信がないことにより伝送不良を判定し、折返し局1bの状態に遷移し、それと同時に下り伝送路1Bに、図2の伝送フォーマット上の共通フレームの主局化フラグに情報(ビット)を立てて送信する。

【0033】この端子Bからの情報を受信した端子Cは、自端子の上位局側に折返し局が存在することと受信情報とでスイッチSW1、SW2を主局モードに切り替える。この局状態の遷移に伴い、不良発生前の主局Mである端子A及び折返し局1bである端子Dは従局sに遷移、正常な伝送路を迅速に再構成する。

【0034】以上のように、この実施の形態2によれば、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果が得られる。

【0035】実施の形態3. 実施の形態1では、端子Bと端子Cとの間の上り伝送路2B及び下り伝送路1Bの両伝送路の不良の場合について述べたが、本実施の形態3では図8に示すように、端子Bと端子Cとの間の下り伝送路1Bのみの不良の場合である。端子Cは、下り伝送路1Bからの受信がないことにより伝送不良を判定し、主局mの状態に遷移し、それと同時に下り伝送路1Cに、図2の伝送フォーマット上の共通フレームの折返し局化フラグに情報(ビット)を立てて送信する。

【0036】この端子Cからの情報は伝送路1Cを介して折返し局1bである端子Dを経由し、上り伝送路2C

および2Bを通して端子Bに送信される。端子Bは自端子の上位局側に主局mが存在することと受信情報とでスイッチSW1、SW2を折返し局1bの状態に遷移する。以上の局状態の遷移に伴い、不良発生前の主局mである端子A及び折返し局1bである端子Dは従局sに遷移し、正常な伝送路を迅速に再構成する。

【0037】以上のように、この実施の形態3によれば、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果が得られる。

【0038】実施の形態4. 上記実施の形態1から実施の形態3では、1区間の伝送路における不良発生時でのループバック制御について説明したが、本実施の形態4では図9に示すように2区間での伝送不良の場合について説明する。図9において、端子Bと端子Cとの間の伝送路1B、2Bに不良が発生すると、前記実施の形態1と同様に端子Bは上り伝送路2Bにおける伝送不良を検出して折返し局1bの状態に遷移する。

【0039】また、端子Cは下り伝送路1Bにおける伝送不良を検出して主局mの状態に遷移する。それと同時に、端子Dと端子Aとの間の仮想の伝送路1D、2Dに不良が発生すると、端子Dは上り伝送路2Dにおける伝送不良を検出して折返し局1bの状態に遷移する。端子Aは下り伝送路1Dにおける伝送不良を検出して主局mの状態に遷移し、正常な伝送路を迅速に再構成する。

【0040】この場合、伝送路1B、2B、1D、2Dが切断されるため、主局mが2つとなり、伝送ループが分離するため、各端子で設定している運用端子数が異常となってリレーロックする。そこで、人為的にループバック制御を不使用にしてリレーロックを解除することで、伝送不良が復帰するまでリレーロックすることなく、保護機能を継続することが可能となる。

【0041】以上のように、この実施の形態4によれば、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果が得られる。

【0042】実施の形態5. 実施の形態1から実施の形態4では、伝送不良が発生した場合のループバック制御について説明したが、本実施の形態5では伝送不良が復帰し、局状態を初期の状態に戻す場合のループバック制御について説明する。図10において、伝送路1B、2Bの伝送不良が復帰した場合、折返し局1bから見た主局mへの下り伝送路1Bは正常となり、また、主局mから見た折返し局1bへの上り伝送路2Bも正常となる。また、全伝送路が正常となるため、図2に示す伝送フォーマット上の共通フレームの主局下り伝送路正常、折返し局上り伝送路正常、全伝送路正常の情報(ビット)を立てて送信する。

【0043】上記の情報を受信した各端子においては、端子番号が1の端子Aは主局Mに、端子番号が運用端子

10

20

30

40

50

数(図10の場合は、4端子運用)と一致している端子Dは折返し局LBに遷移する。以上の局状態の遷移に伴い、端子Bと端子Cは従局Sに遷移し、正常な伝送路を迅速に再構成する。

【0044】以上のように、この実施の形態5によれば、伝送不良復帰までリレーロックせずに保護機能を継続することが可能となる効果が得られる。

【0045】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、ループ状に配置した端子毎に局情報を持たせ、ある区間で伝送不良が発生した場合、各端子の局状態を切り替えるように構成したので、伝送不良が発生した区間を使用しない伝送路を迅速に再構成できる効果がある。

【0046】請求項2記載の発明によれば、上り伝送路及び下り伝送路の情報を検出し、ループバック制御を実施するように構成したので、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果がある。

【0047】請求項3記載の発明によれば、上り伝送路の伝送不良を検出し、自己の局状態を切り替えると共に、相手端子に局状態を制御する指令信号を出力するように構成したので、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果がある。

【0048】請求項4記載の発明によれば、下り伝送路の情報を検出し、自己の局状態を切り替えると共に、相手端子に局状態を制御する指令信号を出力するように構成したので、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果がある。

【0049】請求項5記載の発明によれば、2区間の伝送不良発生時は、ループバック制御後、人為的にループバック制御を不使用に設定することにより、リレーロックを解除するように構成したので、伝送不良復帰までリレーロックせずに保護機能を継続することが可能となる効果がある。

【0050】請求項6記載の発明によれば、伝送不良復帰時、伝送フォーマット上の共通フレームに折返し局から見た主局への下り伝送路正常を表すフラグを示す情報、主局から見た折返し局への上り伝送路正常を表すフラグを示す情報、全伝送路正常を表すフラグを示す情報を設けて初期の局状態に戻すように構成したので、リレーロックを自動解除して運用することが可能となる効果がある。

【0051】請求項7記載の発明によれば、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した2つの端子のそ

れぞれは、各端子の情報を伝送するためのフレームを生成するフレーム生成機能と、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定する判定機能と、その判定機能によって自己の局状態を主局または折返し局に切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を再構成する局状態切り替え機能とを備えるように構成したので、伝送不良が発生した区間を使用しない伝送路を迅速に再構成できるループバック装置が得られる効果がある。

10 【0052】請求項8記載の発明によれば、下り伝送路および上り伝送路でループ状に接続した3つ以上の端子のそれぞれは、各端子の情報を伝送するためのフレームを生成するフレーム生成機能と、下り伝送路および上り伝送路の情報から伝送路の不良を判定する判定機能と、その判定機能によって自己の局状態を主局または従局あるいは折返し局に切り替えて正常な伝送ループを使用するように局状態を再構成する局状態切り替え機能とを備えるように構成したので、1区間の伝送不良時はループバック制御後、リレーロックを自動解除して運用することが可能なループバック装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による伝送路の構成図である。

【図2】 この発明実施の形態における伝送フレーム図である。

【図3】 この発明実施の形態における端子構成を示すブロック図である。

【図4】 この発明実施の形態における判定処理部の論理構成図である。

30 【図5】 この発明実施の形態における判定処理部の切り替え構成図である。

【図6】 この発明実施の形態における各端子の局状態と切り替えスイッチとの関係図である。

【図7】 この発明の実施の形態2による伝送路の構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態3による伝送路の構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態4による伝送路の構成図である。

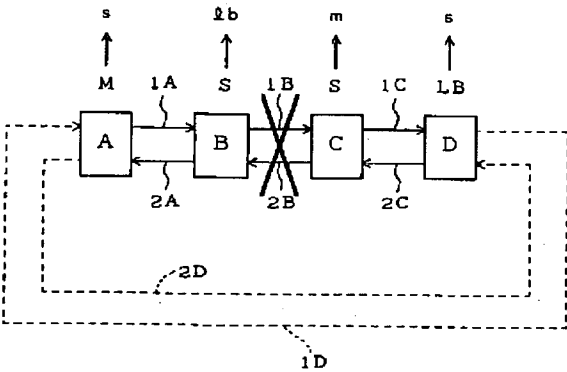
40 【図10】 この発明の実施の形態5による伝送路の構成図である。

【図11】 従来の伝送路の構成図である。

【符号の説明】

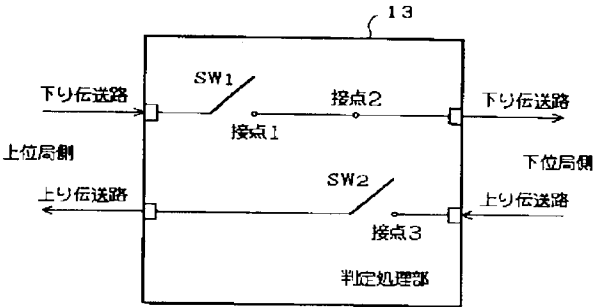
A, B, C, D 端子、1A, 1B, 1C, 1D 下り伝送路、2A, 2B, 2C, 2D 上り伝送路、M, m 主局、S, s 従局、LB, 1b 折返し局。

【図1】

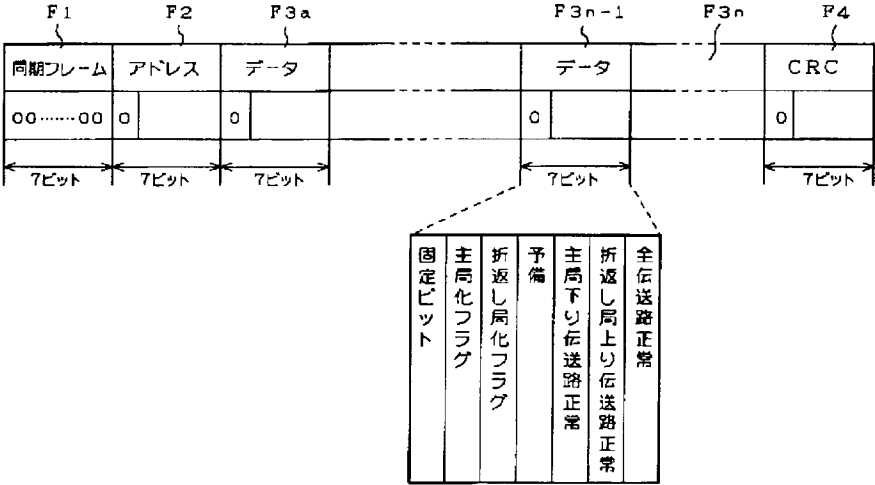


A, B, C, D: 端子
1A, 1B, 1C, 1D: 下り伝送路
2A, 2B, 2C, 2D: 上り伝送路
M, m: 主局
S, s: 従局
LB, lb: 折返し局

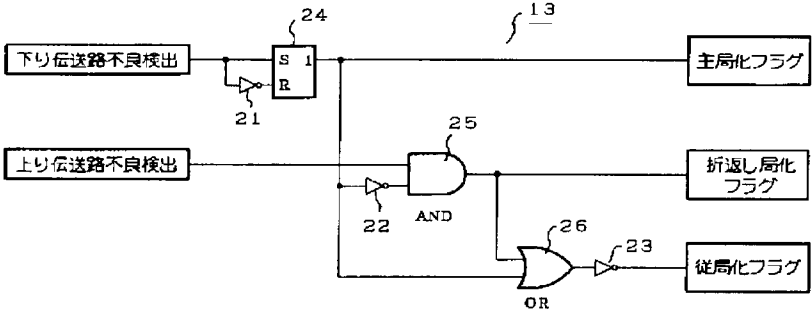
【図5】



【図2】



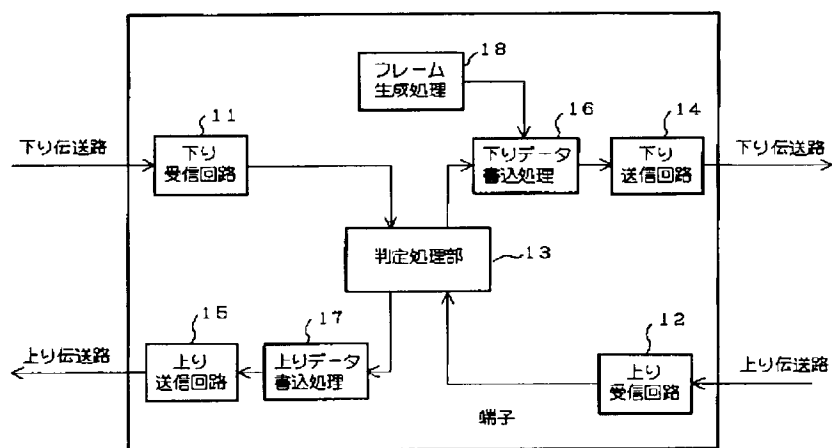
【図4】



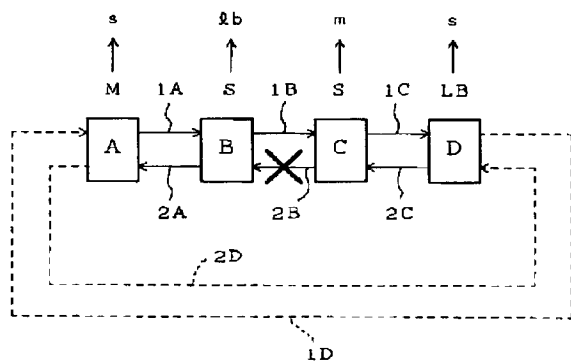
【図6】

	SW1	SW2	
	接点1	接点2	接点3
主局	OFF	OFF	ON
従局	ON	OFF	ON
折返し局	ON	ON	OFF

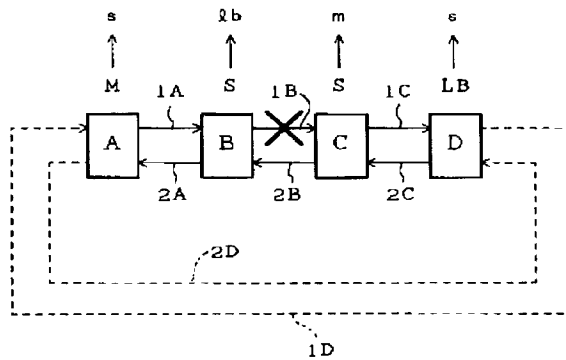
【図3】



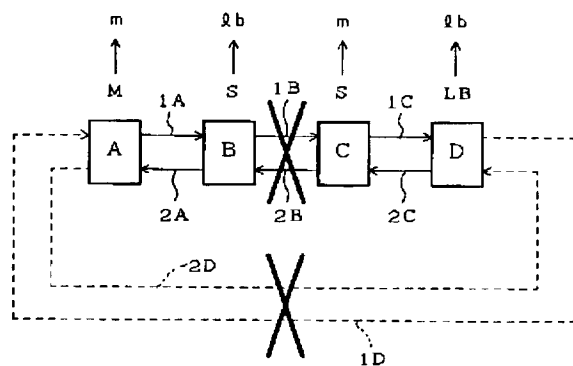
【図7】



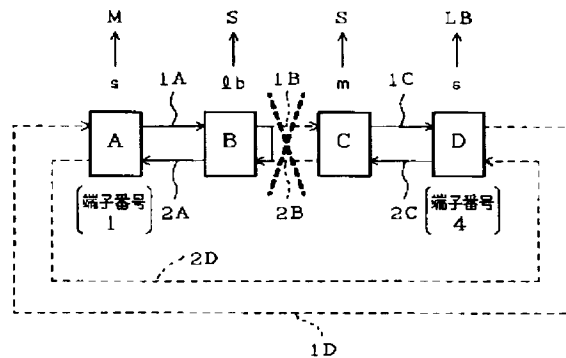
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

